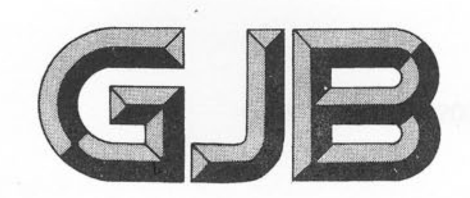


中华人民共和国国家军用标准

FL 0109

GJB 150.14A－2009
代替 GJB 150.14－1986

军用装备实验室环境试验方法
第14部分：浸渍试验

Laboratory environmental test methods for military materiel——
Part 14: Immersion test

2009－05－25 发布

2009－08－01 实施

中国人民解放军总装备部　批 准

前 言

GJB 150《军用装备实验室环境试验方法》分为28个部分：

a) 第1部分：通用要求；
b) 第2部分：低气压(高度)试验；
c) 第3部分：高温试验；
d) 第4部分：低温试验；
e) 第5部分：温度冲击试验；
f) 第7部分：太阳辐射试验；
g) 第8部分：淋雨试验；
h) 第9部分：湿热试验；
i) 第10部分：霉菌试验；
j) 第11部分：盐雾试验；
k) 第12部分：砂尘试验；
l) 第13部分：爆炸性大气试验；
m) 第14部分：浸渍试验；
n) 第15部分：加速度试验；
o) 第16部分：振动试验；
p) 第17部分：噪声试验；
q) 第18部分：冲击试验；
r) 第20部分：炮击振动试验；
s) 第21部分：风压试验；
t) 第22部分：积冰/冻雨试验；
u) 第23部分：倾斜和摇摆试验；
v) 第24部分：温度－湿度－振动－高度试验；
w) 第25部分：振动－噪声－温度试验；
x) 第26部分：流体污染试验；
y) 第27部分：爆炸分离冲击试验；
z) 第28部分：酸性大气试验；
aa) 第29部分：弹道冲击试验；
bb) 第30部分：舰船冲击试验。

本部分为GJB 150的第14部分，代替GJB 150.14－1986《军用设备环境试验方法　浸渍试验》。

本部分与GJB 150.14－1986相比，主要变化如下：

a) 删除了GJB 150.14－1986中的“试验条件”，增加了确定试验方法、试验顺序、试验程序和试验条件的“剪裁指南”；
b) 增加了对试验信息的要求；
c) 扩大了适用范围；
d) 增加了试验程序；
e) 将原来规定的具体浸渍水温改为没有具体规定水温，而对试件的温度调节提供三种选择；
f) 增加了涉水深度的规定。

本部分由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本部分起草单位：中国船舶重工集团公司 704 所、北京航空航天大学。

本部分主要起草人：贾学懋、金　玫。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

GJB 150.14－1986。

军用装备实验室环境试验方法
第14部分：浸渍试验

1 范围

本部分规定了军用装备实验室浸渍试验的目的与应用、剪裁指南、信息要求、试验要求、试验过程和结果分析的内容。

本部分适用于对军用装备进行浸渍试验。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本部分的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本部分，但提倡使用本部分的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GJB 150.1A－2009 军用装备实验室环境试验方法 第1部分：通用要求

GJB 4239 装备环境工程通用要求

3 目的和应用

3.1 目的

本试验的目的在于确定装备能否：

a) 耐受浸渍或部分浸渍(如涉水)环境；

b) 在浸渍或部分浸渍(如涉水)环境下或浸渍后工作。

3.2 应用

3.2.1 本试验适用于在工作或不工作的情况下可能被部分地或完全地浸渍的装备。

3.2.2 某些情况下本试验可用于代替淋雨试验检查防水密封性，只要在两种情况下装备的技术状态相同，且充分了解水进入的方式。已有信息证实在淋雨试验期间，淋雨的冲击会使水穿过密封件吸入装备内部；而由于浸渍试验的静压作用使密封件与垫板紧密相连，就不会出现上述情况。因此，大多数情况下，两种试验都应当进行。

3.3 限制

本试验不适用于有浮力的装备，除非寿命期剖面确定有受约束一类的特殊应用(包括堆码加载)，这要求将装备置于水下。

4 剪裁指南

4.1 选择试验方法

4.1.1 概述

分析有关技术文件的要求，应用装备(产品)订购过程中实施GJB 4239得出的成果，确定装备寿命期内浸渍环境出现的阶段，根据下列环境效应确定是否需要进行本试验。当确定需要进行本试验，且本试验与其他环境试验使用同一试件时，还需确定本试验与其他试验的先后顺序。

4.1.2 环境效应

4.1.2.1 概述

水渗入装备或包装箱内会产生一些问题，应考虑4.1.2.2和4.1.2.3列出的典型问题来帮助确定本试验是否适用于受试设备。

4.1.2.2　物理和化学效应

浸渍环境可能导致装备(产品)产生下列物理和化学效应：

a)　活动部件之间的润滑剂污染；

b)　由于直接暴露在水中或因水造成的高相对湿度环境而引起腐蚀；

c)　降低炸药、推进剂、染料等的燃烧特性；

d)　汽车发动机运行故障。

4.1.2.3　电效应

形成导电通路而引起电气和电子设备失灵或导致运行不安全。

4.1.3　选择试验顺序

一般要求见 GJB 150.1A－2009 中的 3.6，特殊要求如下：

a)　施加损伤最小的环境以节省试件寿命，通常在其他气候试验前进行浸渍试验；

b)　施加的环境条件应能最大程度地揭示叠加效应的可行性，以确定试件耐受动力学试验的能力。

4.2　选择试验程序

4.2.1　概述

本试验包括两个试验程序：程序 I——浸渍和程序 II——涉水。

4.2.2　选择试验程序考虑的因素

选择程序时应选择能代表预期最严酷的暴露程序，同时还应考虑：

a)　装备的使用目的。按技术文件确定装备在部分或完全浸渍在水中时应执行的功能；

b)　自然暴露的环境。

c)　确定所需要的试验数据是否满足装备的使用目的。

4.2.3　各程序的差别

各程序的差别如下：

a)　程序 I——浸渍：主要考虑水包围装备的浸渍期间的泄漏；

b)　程序 II——涉水：主要考虑涉水的车辆或固定在这类车辆上的装备。

4.3　确定试验条件

4.3.1　概述

选定本试验和相应程序后，还应根据有关文件的规定和为该程序提供的信息，选定该程序所用的试验条件和试验技术，并确定装备在浸渍环境中或经浸渍后应完成的功能。应确定温度、浸渍深度、涉水深度、浸渍或暴露的持续时间等试验参数和试件的技术状态，确定时应考虑 4.3.2～4.3.7 的内容。

4.3.2　温度

4.3.2.1　试件和水之间的温差会影响浸渍试验结果(泄漏)。浸渍试验(程序 I)中，提高试件温度使其高于水温的方法，通常包括加热试件，形成压差(当冷却时)，从而确定密封件或密封圈在较低压差下是否泄漏，以及由此引起材料的膨胀/收缩。涉水试验(程序 II)由于试件的尺寸原因，往往不能建立一个特定的温差，同时也考虑到装备接近发热装备，如发动机，可使用实际暴露的温度。

4.3.2.2　除另有规定外，对试件的温度调节提供三种选择：

a)　高于水温 27℃——表示日晒发热后立即浸渍的暴露；

b)　高于水温 10℃——表示装备和水之间的一种典型温差；

c)　等于水温——表示温差很小或无温差存在的场所，这可用于无法进行温度调节的大型装备，只要调节浸渍深度就会达到相同的压差。

4.3.2.3　推荐保持温度调节至少 2h 后立即浸渍，以保证浸渍和冷却期间的热损失最大。

4.3.3　浸渍深度

4.3.3.1　全部浸渍

为了检验试件的完整性，可采用 1m 代表覆盖深度(从试件的最高表面至水面)也可外加等效压力，

相应的深度/压力公式见式(1)：

$$P=9.8d \quad (1)$$

式中：

P —— 压力，kPa；

d —— 水深，m。

注：对同样的压差，海水浸渍深度是淡水浸渍深度的0.975倍。

4.3.3.2 部分浸渍

部分浸渍适用于浅水中的装备、或能飘浮且不受约束的装备。浸渍深度的测量应从装备的底部而不是按4.3.3.1的规定从装备的顶部。

4.3.4 涉水深度

4.3.4.1 浅水涉水

浅水涉水深度如下：

a) 坦克和装甲车：

1) 轻型坦克和装甲车——1m；

2) 其他坦克——1.05m。

b) 净载重2吨以下车辆——0.5m。

c) 其他车辆——0.75m。

4.3.4.2 深水涉水

内部装有防水设备或使用防水器材的所有战术车辆和火炮，应在下列所述深度的淡水或海水中深度涉水6min(该深度已考虑了坡道角度及浪高)：

a) 全封闭装甲车(应配置漂浮设备)涉水深度应能达到炮塔顶部；

b) 所有其他的牵引车辆或自动推进火炮，除拖带的负载外，涉水深度应能达到1.5m；

c) 所有拖车或牵引火炮(均应能漂浮)应能全部浸渍。

4.3.5 装备涉水

在开敞式车辆或拖车(如装备拖车)上运输的装备，应能按预期的目的经受部分浸渍。该类型装备涉水深度可选择0.53m和0.76m。

4.3.6 浸渍或暴露的持续时间

采用预期使用中的典型浸渍持续时间。若不知道该持续时间，则采用30min浸渍足以发现是否发生泄漏。若预期的寿命周期剖面表明需要更长的时间，则涉水时间延长至1h。

4.3.7 试件的技术状态

试件的技术状态应使其尽可能地接近重现在贮存或使用期间预期有技术状态，例如：

a) 封装在装运/贮存容器内或运输箱中；

b) 有防护或无防护状态；

c) 实际使用状态或有约束的状态，如有一些通常被盖子盖住的开口。

5 信息要求

5.1 试验前需要的信息

一般信息见GJB 150.1A—2009中的3.8，特殊信息如下：

a) 试件加热的温度(高于水温)和持续时间；

b) 浸渍/涉水深度；

c) 浸渍持续时间；

d) 系紧预防措施(防止与实际不符的应力)。

5.2 试验中需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A－2009 中的 3.11，特殊信息如下：

a) 气泡的位置(表示泄漏)；

b) 浸入水下 15min 后的水温。

5.3 试验后需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A－2009 中的 3.14，特殊信息如下：

a) 试验前的水温和试件温度；

b) 试件内部所发现的游离水的水量以及可能进入的位置；

c) 实际水深；

d) 浸渍持续时间。

6 试验要求

6.1 试验设备

试验设备的要求如下：

a) 浸渍试验的试验设备，除了能对试件进行温度调节的试验(箱)室外，还要有水箱，该水箱中的水应能使试件最高点的五行覆盖深度达到 1m(或其他要求的深度)，并将试件保持在这个深度。如要模拟更深的浸渍深度，则必须对水的表面施加空气压力。

b) 对涉水试验，应配置有系紧能力的装置以防止试件漂浮。

c) 可在水中加入水溶性的染料，如荧光粉，以确定渗水的位置。

6.2 试验控制

每次试验前应审查关键性的参数，应保证拉紧/系紧装置的功能正常，不出安全问题。

6.3 试验中断

一般要求见 GJB 150.1A－2009 中的 3.12，特殊要求如下：

a) 欠试验中断。施加的试验条件比规定条件严酷度低的中断按“未试验”处理。这种情况下，应对试件作干燥处理，并重新开始整个试验程序，在欠试验条件下所发现的任一故障均作为失效处理。

b) 过试验中断。施加的试验条件比规定的试验条件更严酷，并出现了故障，这种情况下，应重做试验，如有可能的话，应更换新的试件进行试验。

7 试验过程

7.1 概述

单独或组合进行以下步骤，都为收集试件部分或全部浸渍时所必要的信息提供依据。

7.2 试验准备

7.2.1 试验前准备

试验开始前，根据有关文件确定程序、试件的技术状态、循环次数、持续时间、贮存或工作的参数等。并进行如下准备：

a) 对未装入试件的运输/贮存容器或转运箱进行试验时，若可能在试验前应取出可能吸水的所有衬板、包装材料、填料等，以便能发现泄漏。由于其中未装入试件，若不给密封施加典型应力的话，则该方案也许不能为装运/贮存容器提供恰当的试验。

b) 将可能经受浸渍的试件安装或固定在一个典型的运输平台上时，如能代表使用中的实际情况，可用堆码方法将试件限制在水下。

7.2.2 初始检测

试验前所有试件均要在标准大气条件下进行检测，以取得基线数据。检测按以下步骤进行：

a) 将试件温度稳定在标准大气条件下。

b) 对试件进行全面的外观检查，特别注意密封部位、密封垫圈/封口以及结构的完整性，并记录结果，如适用可以拍照。应确认没有游离水，如有应干燥处理。

c) 按技术文件规定对试件进行工作检测，并记录结果。

d) 若试件工作正常且密封作用符合规定要求，则进行试验程序的步骤；若试件工作不正常，则应解决问题，并从 a) 重新开始。

7.3 试验程序

7.3.1 程序 I——浸渍

程序 I 的步骤如下：

a) 对试件称重，若浸渍后试件重量增加，则可确认泄漏。

b) 试验前要打开和关上(或取下和装上)那些正常使用时可能处于打开状态的门、盖等三次，以保证这些密封部件功能完好且没有粘在密封表面上。

c) 测量并记录浸渍水的温度。

d) 按 4.3.2 中的规定调节试件温度并记录调节温度和调节时间，试件上能打开的部位一律处于开启状态，直至达到温度稳定。

e) 关闭试件所有的密封部位和阀门，并尽快将其浸入水中，使试件的最高点处于水下 1m±0.1m 或按技术文件中规定的深度。试件的取向应能代表其实际的使用方向。如可能有多个方向，则应选择最严酷的方向放置。

f) 浸渍 30min 或按技术文件规定的时间浸渍后，从水中取出试件，擦干其外表面(特别注意密封部位和安全阀周围)，如可行，可操作任何手动阀门，平衡内部空气压力，操作时应小心，避免水进入试件内部。

g) 如适用，对试件再称重。

h) 打开试件检查内部及其内部装置有无泄漏痕迹和泄漏量。如有泄漏，还应检查可能泄漏的部位。

i) 如需要，使试件工作并检查，记录结果。

7.3.2 程序 II——涉水

涉水试验有两种方法，一种方法是用拖拉或推动方法将试件置于适当的水中，另一种方法是将试件固定于坦克中，并将坦克淹没到所要求的深度。除另有规定外，应按 4.3.2 的规定对试件进行温度调节。程序 II 的步骤如下：

a) 试验前应对试件称重(必要时)；

b) 试件应处于涉水的技术状态，并确保任何排放塞或装置密封，采用拖拉或推动试件进入要求深度的水中，或将试件固定于防水坦克中；

c) 采用坦克方法时，将坦克浸水，使浸水高度达到试件底部以上所要求的高度；

d) 按 4.3.6 规定的持续时间将试件保持在水中；

e) 从水中取出试件或将水箱中的水排出，检查试件内部有无游离水痕迹；

f) 测量并记录进游离水量和可能的进水点，如可能的话，再对试件称重。

8 结果分析

除 GJB 150.1A—2009 中 3.17 提供的指南外，应按产品规范的要求，对试验后渗入试件的任何水迹对试件所产生的短期和长期影响作出评价。为帮助评价试验结果，应考虑游离水及其蒸发而使密封容器内相对湿度增加的影响。
